

令和 3 年 6 月 20 日現在

機関番号：14602

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K17882

研究課題名（和文）冷受容分子とエストロゲンに着目した若年女性の冷えのメカニズムの解明

研究課題名（英文）The investigation of mechanism of hie-sho focusing cold receptors and estrogen in young women

研究代表者

内田 有希 (Uchida, Yuki)

奈良女子大学・生活環境科学系・助教

研究者番号：50634002

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は若年女性の冷えのメカニズムを雌ラットとヒトの両面から検討した。卵巢摘出ラットにおいてエストロゲンの冷受容分子TRPA1を介した体温調節への影響を解析した。若年女性において月経周期が疑似冷却（冷受容分子TRPM8刺激）時の体温調節に与える影響を解析した。卵巢摘出ラットにおいてエストロゲンの有無に関わらず、TRPA1作動薬シナモアルデヒドは皮膚温低下作用があった。若年女性においてTRPM8作動薬メントール塗布時、早期卵胞期は一部の足趾皮膚温変化量が低下し、刺激に対する温熱的不快感が現れた。若年女性の冷えのメカニズムにエストロゲンのTRPM8刺激に対する感受性の修飾が関与すると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は若年女性の冷えを感じる基礎的なメカニズムに、月経周期と冷受容分子TRPM8が関与することを初めて明らかにした。本研究は、将来的に更年期の体温調節異常や若年女性の冷えの治療薬の開発に役立つことが予測される。

研究成果の概要（英文）：The purpose of the present study was to investigate the mechanism of “hie” in the young women using female rats and subjects. (1) The effect of estrogen on thermoregulatory responses via TRPA1 in ovariectomized rats was investigated. (2, 3) The effect of menstrual cycle on thermoregulatory responses via TRPM8 in young women was investigated. (1) The application of cinnamaldehyde, TRPA1 agonist, decreased tail skin temperature in the ovariectomized rats with and without estrogen. (2, 3) The menstrual cycle affected the skin blood flow of the big toe during a local cooling to the foot. In the early follicular phase, the skin temperature of some toes decreased and the cold unpleasantness was appeared in young women during the application of menthol, TRPM8 agonist. The results indicated that the modulation of estrogen to sensitivity of TRPM8 might be involved in the mechanism of “hie” in the young women.

研究分野：温熱生理学

キーワード：エストロゲン 月経周期 冷受容分子 TRPA1 TRPM8 メントール シナモン

## 1. 研究開始当初の背景

若年女性の冷え症者は代謝が低く、末梢皮膚血管が収縮しやすいため手足の皮膚温が低下すると報告されている(Nagashima et al., 2002, J Appl Physiol)。しかし、女性ホルモンの計測はされておらず、その病態は不明な点が多い。若年女性に冷えが認められることから、月経周期に伴う女性ホルモンのエストロゲン( $E_2$ )血中濃度変動が冷えの発生に関わると考え、研究を推進してきた。現在までの雌ラットを用いた研究で、 $E_2$ は体温調節中枢として知られる脳視床下部の内側視索前野に直接作用し、寒冷環境で皮膚血管収縮を促進して体温維持に貢献することを明らかにした(Uchida et al., 2010, Brain Res)。一方、冷えには末梢の冷受容分子TRPM8、TRPA1を介した $E_2$ の体温調節への影響も考えられる。 $E_2$ は卵巣摘出ラットにおいてTRPM8作動薬メントール塗布時の体温上昇を抑制したことから(Uchida et al., 2018, J Thermal Biol)、 $E_2$ はTRPM8を介した体温調節に影響することが示唆された。また予備実験において、TRPA1作動薬シナモアルデヒド塗布した卵巣摘出ラットにおける $E_2$ の体温調節への影響について実験を行った。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、若年女性の冷えのメカニズムを雌ラットとヒトの両面から解明することであった。(1)雌ラットにおいて末梢の冷受容分子を介した影響を生理学、神経解剖学的手法により解析した。(2, 3)若年女性において月経周期が末梢の冷受容分子を介した温熱的不快感と体温調節へ及ぼす影響を解析した。

## 3. 研究の方法

### (1)尾隠し行動を修飾する $E_2$ のTRPA1を介した体温調節への影響の解析

9週令のWistar雌ラットを卵巣摘出後vehicle留置群、 $E_2$ 留置群に分けた。ラットに $E_2$ (22.3mg)含有( $E_2(+)$ 群)または非含有シリコンチューブ( $E_2(-)$ 群)を留置した。ラット背部にキムワイプを密着させ、TRPA1作動薬のシナモアルデヒド(エタノールを溶媒とした10%シナモアルデヒド, 2.4ml)を塗布し、室温(27±2時間、午前10~12時)または寒冷暴露(16±2時間)し、暴露中の体温をデータロガー(サーモクロンSL®, KNラボラトリーズ)申請者が発見した行動性体温調節の指標「尾隠し行動」と尾部皮膚温を赤外線サーモグラフィ(Thermo Gear, 日本アビオニクス)で非侵襲的に計測した。サーモグラフィの測定値はT型熱伝対の値で補正した。露出された尾部2点の平均値を尾部皮膚温とした。暴露後、心臓から血液を採取後、還流固定し脳を採取した。

血液は、体温調節に影響するカテコラミンをキット(東ソー株式会社)を用い計測した。脳解析については後述する。

### (2)若年女性において月経周期が足背局所冷却時の体温調節に及ぼす影響の解析(物理的冷却)

健康で月経周期の規則的な若年女性において、黄体期(次回月経予定日の約3日前の1日)、早期卵泡期(次回月経予定日の17日前から排卵日検査薬を使用し、陽性と判定した翌日)の2期に実験を実施した。実験日当日、気分プロフィール検査(POMS)、永島らが開発した冷え症アンケート(Nagashima et al., 2002, AJP)を行い、環境温25℃下で座位で安静をとり、右背をポリマー入り冷却媒体(23℃)で30分間刺激後、30分間回復期をとった。左足背及び足趾皮膚温(赤外線サーモグラフィ)、母趾、横足根関節外側部の皮膚血流量(レーザードップラー血流計)、鼓膜温(オムロン耳式体温計)を計測した。

### (3)若年女性において月経周期が冷受容分子作動薬足背局所塗布時の体温調節に及ぼす影響(疑似的冷却)

TRPA1作動薬シナモアルデヒドと、先行研究で $E_2$ の体温調節への影響が認められたTRPM8作動薬メントール(Uchida et al., 2018, J Thermal Biol)を用いる予定であった。しかし、(1)で卵巣摘出ラットにおいて $E_2$ のシナモアルデヒドを介した体温調節への影響が認められなかった為、メントールのみ実施した。(2)と同条件の若年女性において月経期(月経開始から7日目までのうちの1日)、黄体期、早期卵泡期の3期で実験を実施した。実験日当日、POMS、冷え症アンケートを行い、座位で安静をとり、0.5%メントール溶液を右足背・足趾に塗布後20分間、足背・足趾の皮膚温、母趾血流量、鼓膜温、血圧、心拍数、温熱感覚・快適感(VAS法)を計測した。実験後、唾液を採取した。

唾液はエストラジオール、プロゲステロン濃度をキット(ロシュ・ダイアグノスティックス株式会社)を用い計測した。

## 4. 研究成果

### (1)尾隠し行動を修飾する $E_2$ のTRPA1を介した体温調節への影響の解析

腹腔温変化量は室温暴露時、 $E_2(-)$ 群でシナモアルデヒド塗布により低下し、寒冷暴露時、 $E_2(+)$ 群で増加した。尾部皮膚温変化量は環境温、 $E_2$ の有無に関わらず、シナモアルデヒド塗布

により低下した。尾隠し行動時間はシナモアルデヒド塗布により、室温暴露時は  $E_2(+)$  群で、寒冷暴露時は  $E_2(-)$ 、 $E_2(+)$  両群で短くなったが、5分以内であり生理学的な有意な差とはいえなかった。

血漿ノルアドレナリン、アドレナリン、ドーパミン濃度に  $E_2$ 、シナモアルデヒドの影響は認められなかった。腹腔温変化量、尾部皮膚温変化量に  $E_2$  の影響が認められなかった為、脳の関連部位の免疫組織化学染色は行わなかった。

これらの結果から、 $E_2$  は雌ラットにおいて TRPA1 を介した体温調節に影響しないことが推測された。 $E_2$  の有無に関わらず、シナモアルデヒドは皮膚温低下作用があることが明らかとなった (Uchida et al., 2019, J Thermal Biol)。

#### (2) 若年女性において月経周期が足背局所冷却時の体温調節に及ぼす影響の解析 (物理的冷却)

冷却媒体で足背を刺激時、皮膚温はすべての足趾、足背で卵胞期と黄体期間で有意な差は認められなかった。皮膚血流量は母趾では黄体期より卵胞期で有意に上昇したが、横足根関節外側部は月経周期間の差は認められなかった。鼓膜温は月経周期間の差は認められなかった。

これらの結果から、足背局所冷却時に母趾の皮膚血流量に月経周期が影響することが明らかとなった (Uchida et al., 2019, J Physiol Sci)。

#### (3) 若年女性において月経周期が冷受容分子作動薬足背局所塗布時の体温調節に及ぼす影響 (疑似的冷却)

POMS に月経周期間の差は認められなかった。冷え症アンケートにより、被験者に冷え症者はおらず、スコアに月経周期間の差は認められなかった。血圧、鼓膜温のベースライン、メントール塗布中の値に月経周期間の差は認められなかった。唾液中エストラジオール、プロゲステロン濃度はサンプル量不足の為、適切な計測ができなかった。皮膚温変化量は、メントール塗布時、第2、3、5趾において他期より早期卵胞期で低下したが、足背は月経周期間の差は認められなかった。メントール塗布時、母趾皮膚血流量に月経周期間の差は認められなかった。温熱感覚はメントール塗布時、塗布箇所は全ての月経周期で「冷たい」感覚が得られた。体全体は「冷たくない」という感覚だった。月経周期間の差は認められなかった。温熱的快不快感はメントール塗布時、塗布箇所は早期卵胞期のみ「寒くて不快」だったが、体全体は「寒くない」と申告された。月経周期間の差は認められなかった。

これらの結果から、メントール塗布時、月経周期は一部の足趾皮膚温変化量に影響し、早期卵胞期で低下すること、早期卵胞期はメントール刺激に対する温熱的不快感が現れることが明らかとなった (Uchida et al., J Thermal Biol, *in press*)。

#### (4) 考察

(1) ~ (3) の研究結果から、 $E_2$  は冷受容分子 TRPA1 でなく TRPM8 を介した体温調節反応、温熱的不快感に影響する可能性が示唆された。若年女性は血中  $E_2$  濃度の高い早期卵胞期時、TRPM8 刺激時の皮膚温低下が大きくなり、足の冷えの不快感を感じやすい可能性がある。早期卵胞期に末梢の冷えに敏感であることは、行動性体温調節を促進する可能性があり、卵巣摘出雌ラットにおいて  $E_2$  投与は寒冷時行動性体温調節を促進するという (Uchida et al., 2017, Brain Res)、雌動物の結果とも一致する。若年女性の冷えのメカニズムの一因に、 $E_2$  の TRPM8 刺激に対する感受性の修飾が関与すると考えられる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Uchida Y, Tsunekawa C, Sato I	4. 巻 737
2. 論文標題 Systemic acyl-ghrelin increases tail skin temperature in rats without affecting their thermoregulatory behavior in a cold environment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 135306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2020.135306	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Yokota-Nakagi N, Takahashi H, Kawakami M, Takamata A, Uchida Y	4. 巻 12(4)
2. 論文標題 Estradiol replacement improves high-fat diet-induced obesity by suppressing the action of ghrelin in ovariectomized rats	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 907-920
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu12040907	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 内田有希	4. 巻 70(2)
2. 論文標題 女性の性周期	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 112-116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Uchida Y, Tsunekawa C, Sato I, Morimoto K	4. 巻 85
2. 論文標題 Effect of the menstrual cycle phase on foot skin temperature during menthol application in young women	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Thermal Biology	6. 最初と最後の頁 102401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jtherbio.2019.102401	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uchida Y, Ueshima K, Mizukami Y, Kano K, Minami M, Morimoto K	4. 巻 69(4)
2. 論文標題 Correlations between “hie-sho” interview score and progesterone, fat intake, and Kupperman index in the pre- and post-menopausal women: A pilot study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Physiological Sciences	6. 最初と最後の頁 673-681
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12576-019-00680-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uchida Y, Atsumi K	4. 巻 83
2. 論文標題 Cinnamaldehyde application decreases tail temperature in ovariectomized rats with and without estradiol administration	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Thermal Biology	6. 最初と最後の頁 54-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jtherbio.2019.05.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuki Uchida, Koyuki Atsumi, Akira Takamata, Keiko Morimoto	4. 巻 69(1)
2. 論文標題 The effect of menstrual cycle phase on foot skin temperature during mild local cooling in young women	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Physiological Sciences	6. 最初と最後の頁 151-157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12576-018-0629-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuki Uchida, Koyuki Atsumi, Shinji Hirano, Nao Koyanagi	4. 巻 78
2. 論文標題 Estradiol administration suppresses body temperature elevation induced by application of menthol to ovariectomized rats	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Thermal Biology	6. 最初と最後の頁 281-289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jtherbio.2018.10.016.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizuho Kawakami, Naoko Yokota-Nakagi, Masami Uji, Ken-ichi Yoshida, Shoko Tazumi, Akira Takamata, Yuki Uchida, and Keiko Morimoto	4. 巻 315
2. 論文標題 Estrogen replacement enhances insulin-induced AS160 activation and improves insulin sensitivity in ovariectomized rats	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism	6. 最初と最後の頁 E1296-E1304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/ajpendo.00131.2018.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuki Uchida, Kei Nagashima, Kazunari Yuri	4. 巻 1696
2. 論文標題 Fasting or systemic des-acyl ghrelin administration to rats facilitates thermoregulatory behavior in a cold environment	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Brain Research	6. 最初と最後の頁 10-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainres.2018.05.038.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐藤克成, 才脇直樹, 吉田哲也, 内田有希, 佐藤宏介, 岩井大輔	4. 巻 13
2. 論文標題 中等教育段階を中心とした家庭科学習における情報機器を導入した新たな教材の開発と提案	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教育システム研究	6. 最初と最後の頁 283-294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuki Uchida, Keisuke Onishi, Ken Tokizawa, Kei Nagashima	4. 巻 665
2. 論文標題 Regional differences of cFos immunoreactive cells in the preoptic areas in hypothalamus associated with heat and cold responses in mice	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 130-134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2017.11.053	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuki Uchida, Shuri Marui, Ken Tokizawa, Kei Nagashima	4. 巻 7
2. 論文標題 Effect of Systemic Estradiol Administration on Circadian Body Temperature and Activity Rhythms in Female Rats.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Anatomy & Physiology	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4172/2161-0940.1000280	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yuki Uchida, Kei Nagashima, Kazunari Yuri	4. 巻 1670
2. 論文標題 Systemic estradiol administration to ovariectomized rats facilitates thermoregulatory behavior in a cold environment	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Brain Research	6. 最初と最後の頁 125-134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainres.2017.06.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Uchida Y, Atsumi K, Koyanagi N
2. 発表標題 Effect of menthol application on thermoregulatory responses and cFos expression of brain areas in female rats
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Uchida Y, Tsunekawa C, Sato I
2. 発表標題 Effect of systemic acyl ghrelin administration on thermoregulatory behavior in rats in the cold
3. 学会等名 第97回日本生理学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 内田有希, 恒川千菜美, 佐藤泉水
2. 発表標題 アシルグレリンの寒冷時体温調節行動への影響
3. 学会等名 第47回自律神経研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Uchida Y, Atsumi K
2. 発表標題 Cinnamaldehyde application decreases tail temperature in ovariectomized rats with and without estradiol administration
3. 学会等名 第42回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Uchida Y
2. 発表標題 Effect of menstrual cycle phase on skin temperature and thermal sensation in the feet during menthol application in young women
3. 学会等名 第58回日本生気象学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤泉水、内田有希
2. 発表標題 雌ラットにおいてエストラジオールが脊髄後根神経節のTRPM8発現に与える影響
3. 学会等名 第58回日本生気象学会大会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 内田有希, 恒川千菜美, 佐藤泉水, 森本恵子
2. 発表標題 Effect of menstrual cycle phase on skin temperature and thermal sensation in the feet during menthol application in young women
3. 学会等名 温熱生理研究会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Uchida Y, Tsunekawa C, Sato I, Morimoto K
2. 発表標題 Menstrual cycle phase affects skin temperature in the toes during menthol application in young women
3. 学会等名 Neuro2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuki Uchida, Kyoko Ueshima, Koko Kano, Mayuko Minami, Keiko Morimoto
2. 発表標題 Correlations between “hie-sho” interview score and progesterone, fat intake, and Kupperman index in the pre- and post-menopausal women
3. 学会等名 FAOPS2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuki Uchida
2. 発表標題 Correlations between “hie-sho” interview score and progesterone, fat intake, and Kupperman index in the pre- and post-menopausal women
3. 学会等名 第57回日本生気象学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nao Koyanaghi, Koyuki Atsumi, Yuki Uchida
2. 発表標題 Effect of estradiol administration on thermoregulatory responses induced by application of cinnamaldehyde in ovariectomized rats
3. 学会等名 第57回日本生気象学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小柳菜央、渥美小優季、内田有希
2. 発表標題 エストロゲンがシナモアルデヒド刺激時の体温調節反応へ与える影響
3. 学会等名 温熱生理研究会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuki Uchida, Koyuki Atsumi
2. 発表標題 Effect of estradiol administration on thermoregulatory responses induced by application of cinnamaldehyde in ovariectomized rats
3. 学会等名 第95回日本生理学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小柳菜央、渥美小優季、内田有希
2. 発表標題 雌ラットにおけるシナモアルデヒド塗布時の体温調節反応に対するエストラジオール投与の作用
3. 学会等名 第45回自律神経生理研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuki Uchida, Koyuki Atsumi
2. 発表標題 The effect of menstrual cycle phase on foot skin temperature during mild local cooling in young women
3. 学会等名 第56回生気象学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Koyuki Atsumi, Yuki Uchida
2. 発表標題 Effect of estradiol administration on thermoregulatory responses induced by application of menthol in ovariectomized rats
3. 学会等名 第56回生気象学会大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Kei Nagashima, Ken Tokizawa, Shuri Marui, Yuki Uchida	4. 発行年 2018年
2. 出版社 IntechOpen	5. 総ページ数 (不明)
3. 書名 Homeostasis	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>Yuki Uchida PhD website  <a href="https://sites.google.com/site/yukiuchidaphd/">https://sites.google.com/site/yukiuchidaphd/</a>  Yuki Uchida PhD website  <a href="https://sites.google.com/site/yukiuchidaphd/">https://sites.google.com/site/yukiuchidaphd/</a>  Researchmap  <a href="https://researchmap.jp/uchidayuki/">https://researchmap.jp/uchidayuki/</a>  J-GLOBAL  <a href="https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=201201088776852374&amp;q=%E5%86%85%E7%94%B0%E6%9C%89%E5%B8%8C&amp;t=0">https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=201201088776852374&amp;q=%E5%86%85%E7%94%B0%E6%9C%89%E5%B8%8C&amp;t=0</a>  ResearchGate  <a href="https://www.researchgate.net/profile/Yuki_Uchida">https://www.researchgate.net/profile/Yuki_Uchida</a></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------